Aus dem gerichtl. medizinischen Institut der Universität Heidelberg
Direktor: Professor Dr. B. Mueller

Untersuchungen über alkoholische Schädigungen des Gesichtsinnes

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ruprecht-Karl-Universität zu Heidelberg

vorgelegt am 9. Dezember 1939

Army Medical Library

von

Herbert Moeller, Arzt

und

Dr. med. dent. **Walter Becker,** Arzt und prakt. Zahnarzt

DRUCKEREI WINTER / HEIDELBERG

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg.

Dekan: Professor Dr. Ernst Rodenwaldt.
Referent: Dozent Dr. med. habil. Herbert Elbel.
Korreferent: Professor Dr. B. Mueller.

Tag der mündl. Prüfung: 15. 12. 1939.

An dieser Stelle möchten wir noch Herrn Prof. Dr. B. Mueller für die Überlassung des Themas und Herrn Dozent Dr. med. habil. H. Elbel für die jederzeit gewährte Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit danken. Dem Direktor und Oberarzt der Augenklinik, Prof. Dr. Engelking, und Dr. med. habil. Schreck sei gedankt für ihre Unterstützung und für die Überlassung der Apparatur ihrer Klinik.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153320_0197

Untersuchungen über alkoholische Schädigungen des Gesichtsinnes.

Bekanntlich führt man die ungünstige Wirkung des Alkohols auf den Verkehrsteilnehmer u. a. auch darauf zurück, daß die psychomotorischen Reaktionen in ganz spezifischer Weise geschädigt werden. Zur näheren Analyse derartiger Schädigungen ist es notwendig, deren einzelne Komponenten, nämlich Reizaufnahme, Reizverarbeitung, sowie Reaktionsleistung im engeren Sinne einzeln zu untersuchen, wenn man nicht in die Gefahr geraten will, durch Anwendung komplexer Verfahren die Vergleichbarkeit des Versuches mit dem praktischen Leben aufzuheben oder zu erschweren. Es hat sich daher das Verfahren der analytischen Methode im pharmakologischen Arbeitsversuch ganz allgemein durchgesetzt.

Von der großen Zahl der in diesem Zusammenhang bestehenden Fragestellungen hatten wir die Aufgabe, eine Prüfung der Aufnahmefähigkeit von Reizen durch den Gesichtssinn unter Alkoholeinwirkung vorzunehmen. Es bestehen darüber schon eine Reihe von Untersuchungen. So ist es nach Arbeiten von Lange und Specht, Gregor und Römer, sowie von Busch bekannt, daß der Gesichtssinn schon durch kleine Alkoholdosen geschädigt wird. Schulz hat nachgewiesen, daß vor allem die Wahrnehmung von rotem Licht erschwert ist, wie überhaupt die Fähigkeit zur Farbenunterscheidung (Ridge, Richardson, Scoupal und Crothers) weitgehend dem Alkoholeinfluß unterliegt.

Wir hatten zuerst die Absicht, durch orientierende Untersuchungen festzustellen, welche der Teilfunktionen des Gesichtssinnes den stärksten Schädigungen durch Alkohol unterlag und wollten uns dann näher mit dieser Einzelfunktion befassen. Wir untersuchten die Sehkraft, das Gesichtsfeld und die Helldunkelanpassung des Auges; außerdem wurde auf Veränderungen des Augenhintergrundes geachtet.

Die Anordnung unserer Versuche war folgende: Als Versuchspersonen dienten die beiden Verfasser. Der eine — Mo. — ist asthenisch, 1.94 m groß, 92 kg schwer, seine individuelle Alkoholreaktion fiel durch eine ausgesprochene Steigerung der motorischen und psychischen Reaktionen auf. Dieses Verhalten entsprach dem

Temperament der Versuchsperson. (Siehe dazu Elbel, S. 94.) Die zweite Versuchsperson — Be. — war ein untersetzter Pykniker, 1.75 m groß, 103 kg Gewicht, von phlegmatischem Temperament. Seine zu Mo. gegensätzliche psychische Konstitution äußerte sich sehr eindrucksvoll durch die von Mo. völlig verschiedenen persönlichkeitseigenen Alkoholreaktionen: Bei ihm trat die Enthemmung kaum in Erscheinung, um so mehr waren von vornherein die Lähmungserscheinungen dominierend: dieser Reaktionstyp war so ausgeprägt, daß mehrmals Schwierigkeiten bei der Durchführung der Versuhce auftraten; obwohl Be. als Mitarbeiter über Zweck und Ziel der von ihm verlangten Leistungen selbstverständlich im Bilde war, bedurfte es, wenn er sich im Zustand der Alkoholeinwirkung befand, besonderer Hilfsmittel, um seinem völlig erloschenen Antrieb nachzuhelfen. Sein Zustand steigerte sich schon bei relativ geringem Blutalkoholgehalt zur teilweisen Unorientiertheit.

Es sei hier noch eine auffällige physiologische Beobachtung vorweggenommen: Trotz gleicher Konsumption hat Be. regelmäßig einen niedrigeren Blutalkoholgehalt gehabt als Mo., dabei war er stets betrunkener, zumindest eindrucksmäßig, also eine erhöhte Konsumptionstoleranz und eine verminderte Konzentrationstoleranz. Was die Konsumptionstoleranz betrifft, so mußte dieser Befund besonders überraschen, denn die Gewichtsdifferenz von 10 kg kann dafür nicht als ausreichender Grund angesehen werden, weil ihr Effekt durch die Konstitution als mindestens aufgehoben betrachtet werden dürfte und auch erwartet wurde. Be. gehört nämlich im Gegensatz zu Mo. zu jenen Typen, denen man einen niedrigen Faktor-r- zumutet, also einen hohen relativen Blutalkoholgehalt. Daß bei unseren Untersuchungen ein solches Ergebnis nicht eingetreten ist, darf als Warnung dienen, in der Praxis bei der Ermittlung getrunkener Alkoholmengen mit einem nach der Konstitution geschätzten -r-Wert zu rechnen.

Die Versuche fanden stets ungefähr um 12 Uhr statt. Am Abend vorher tranken die Versuchspersonen bis auf einen unvorhergesehenen Zufall keinen Alkohol. Morgens wurde das erste Frühstück wie üblich eingenommen, etwa um 8 Uhr. Gegen 10.30 Uhr wurde mit der Alkoholeinnahme begonnen. Als Getränk diente normal eingebrautes Bier (mindestens drei Volumprozent Alkoholgehalt). Insgesamt waren 3½ Liter aufgenommen worden. Dazu benötigten die V. P. bis zu 90 Minuten.

Unmittelbar im Anschluß daran begaben sich die V. P. in die Augenklinik. Es wurde mit der Prüfung der Sehschärfe an den Snellenschen Sehprobentafeln begonnen. Anschließend daran untersuchte Herr Dozent Dr. Schreck bei beiden V. P. den Augenhintergrund. Die folgende Prüfung des Gesichtsfeldes wurde am Peri-

meter ausgeführt. Zu diesen drei Untersuchungen brauchten wir nur 15 Minuten. Im Anschluß daran entnahmen wir Blut zur Alkoholbestimmung. Dann erfolgte ein Adaptationsversuch. Dazu bedienten wir uns des Adaptometers nach Engelking und Hartung. Die Schilderung der Arbeitsweise und Handhabung des Instrumentes entnehmen wir dem Zentralblatt für die ges. Ophtalmologie und ihre Grenzgebiete, 1932:

„Das Adaptometer von Engelking und Hartung enthält im gewissen Sinne eine Fortbildung der Idee des Nagelschen Instrumentes, benutzt aber ein anderes Prinzip der Lichtabschwächung und der Ablesung des Empfindlichkeitswertes und ist zugleich wesentlich kleiner und handlicher (Maße etwa 41 : 23, 5 : 18,5 cm). Eine kreisförmige Milchscheibe von 10 cm Durchmesser, die der Vorderwand des kastenförmigen Adaptometers als Lichtfläche eingefügt ist, wird von hinten durch eine gewöhnliche Osrambirne beleuchtet, die ohne Widerstand an die Stadtleitung angeschlossen wird. Das Licht kann durch drei wärmebeständige photometrisch geeichte Graufilter von je 1% Durchlässigkeit und ein veränderliches Aubertsches Diaphragma kontinuierlich abgeschwächt werden. Auf der Skala des Diaphragmas sind die reziproken Werte der Lichtintensität an einer Millimetereinteilung eingetragen. So ist es möglich, die Steigerung der Empfindlichkeit ohne Benutzung einer besonderen Tabelle abzulesen. Für jedes vorgeschaltete Graufilter sind die Werte mit 100 zu multiplizieren, bei Verwendung zweier Filter also mit 10000, bei drei Filtern mit 1000000."

Der Adaptationsversuch wurde in einem Falle zweimal hintereinander ausgeführt, weil wir einerseits das Abklingen der alkoholischen Schädigungen erfassen, andererseits den Einfluß der Alkoholeinwirkung auf den zu erwartenden Ermüdungseffekt prüfen wollten. Die Dauer eines Versuches betrug insgesamt 55 Minuten. Zehn Minuten lang mußte die Versuchsperson in ein grelles Licht sehen (weiß gestrichener halbkugeliger Schirm mit starkkerzigen Osrambirnen, die so abgeblendet sind, daß das direkte Licht von der Versuchsperson nicht gesehen werden kann). Dann wurde die Helldunkelanpassungsfähigkeit mit dem Adaptationsapparat festgestellt, und zwar in den ersten 5 Minuten fünfmal, dann wieder nach 10 Minuten, dann nach einer ¼ Stunde, dann alle 10 Minuten, daß also nach 45 Minuten der gesamte Adaptationsversuch beendet war.

An dem Versuchstag mit der zweimaligen Adaptationsprüfung wurde statt der 3½ Liter Bier ¼ Liter Kirschwasser (52% Alkoholgehalt) innerhalb einer ¼ Stunde getrunken. In diesem Falle haben wir mehrere Blutentnahmen ausgeführt, die Ergebnisse der Bestimmungen sind in Abb. 5—6 eingezeichnet.

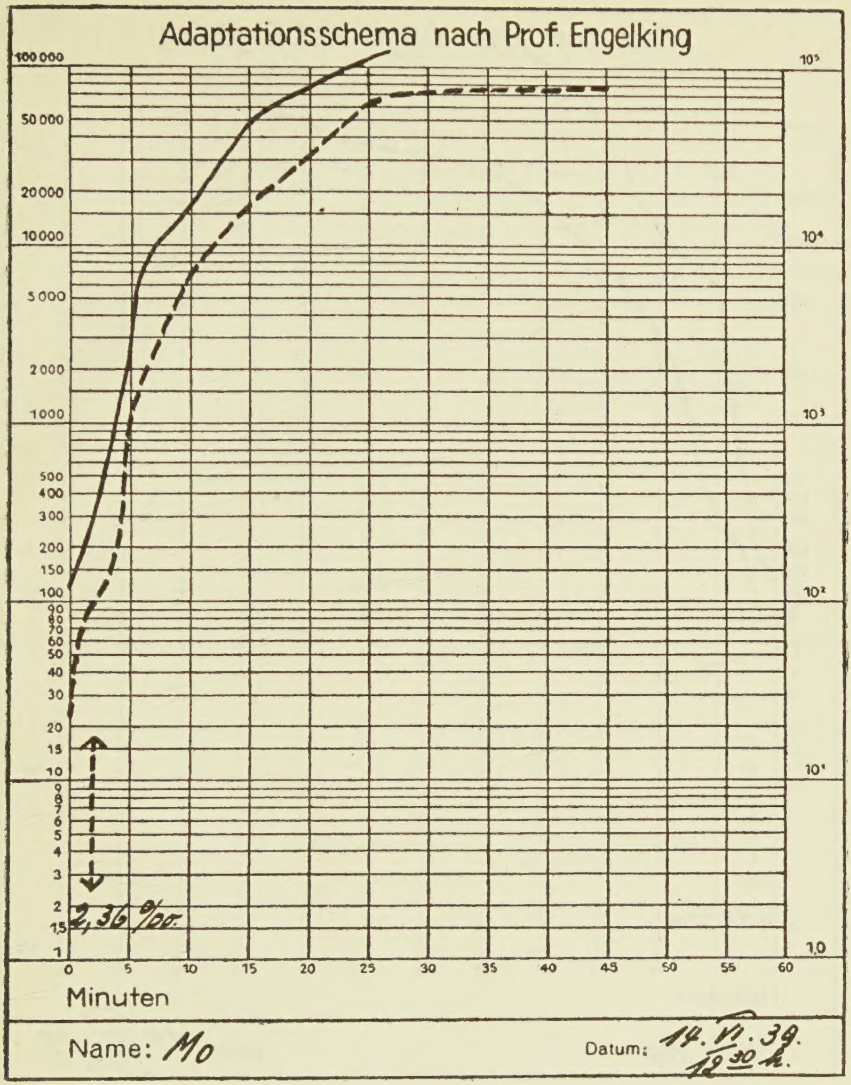
Es sei noch erwähnt, daß zwischen den einzelnen Versuchen stets eine Pause von mehreren Tagen eingeschaltet wurde, um Gewöhnung und Nachwirkung auszuschalten.

Ergebnisse:

Der Visus und das Gesichtsfeld blieben in allen Versuchen unbeeinflußt, insbesondere war auch die Funktion auf Rot nicht geschädigt.

Der Augenhintergrund war im wesentlichen unverändert, die Gefäße jedoch waren prall erweitert, besonders das Kaliber der Venen war um ein Wesentliches vergrößert.

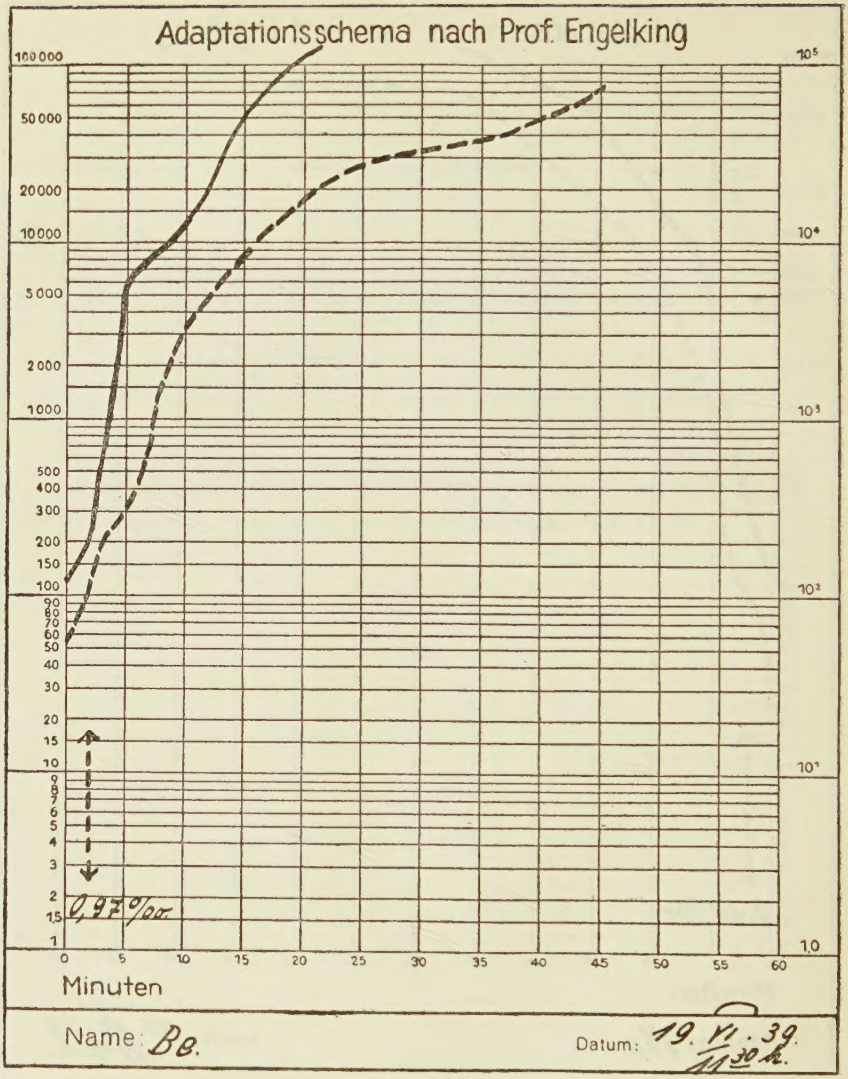
Ganz anders waren die Erscheinungen bei unseren Adaptationsversuchen am Auge. Aus diesem Grunde haben wir diesem Phänomen unsere besondere Aufmerksamkeit zugewandt.



500. I. 36. M.

Abb. 1.

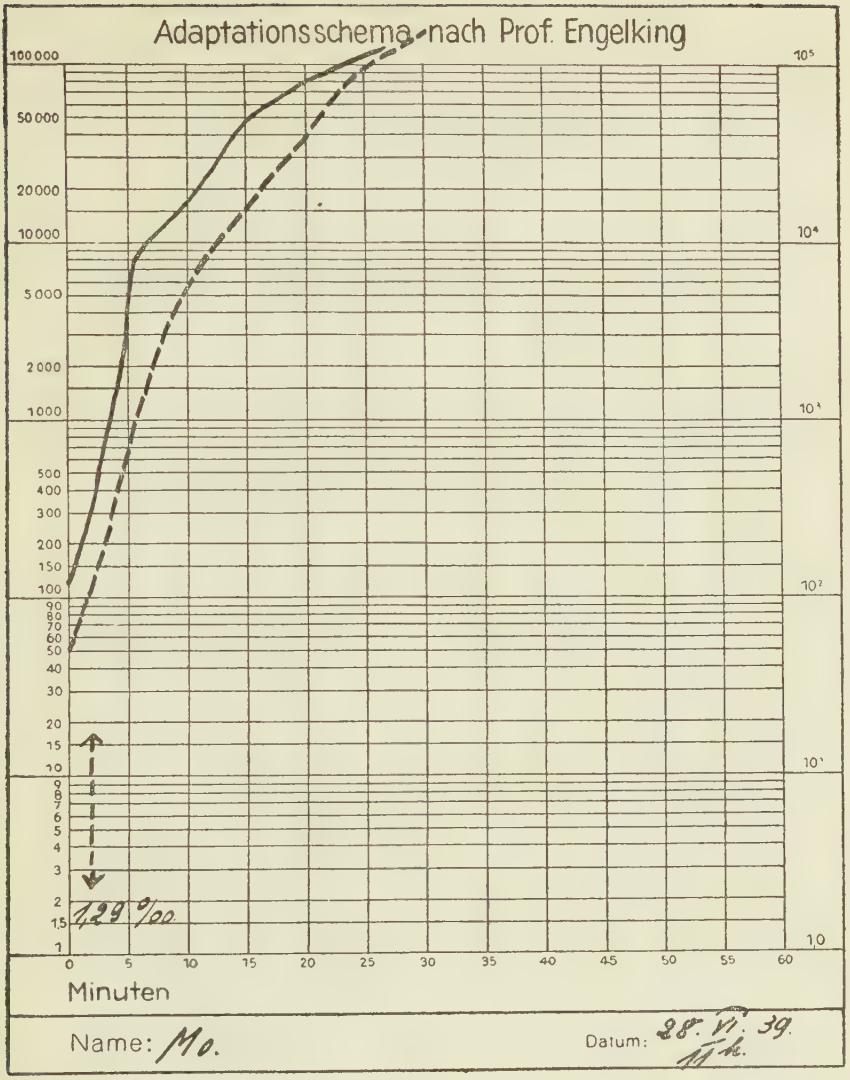
Der erste Versuch, dargestellt in den Abb. 1 und 2 (Adaptationsschema nach Prof. Engelking), ergab, daß unter Alkoholeinwirkung (gestrichelte Kurve) die Helldunkelanpassung gegenüber dem Normalwert (ausgezogene Kurve) herabgesetzt war.



500. I. 36. M.

Abb. 2.

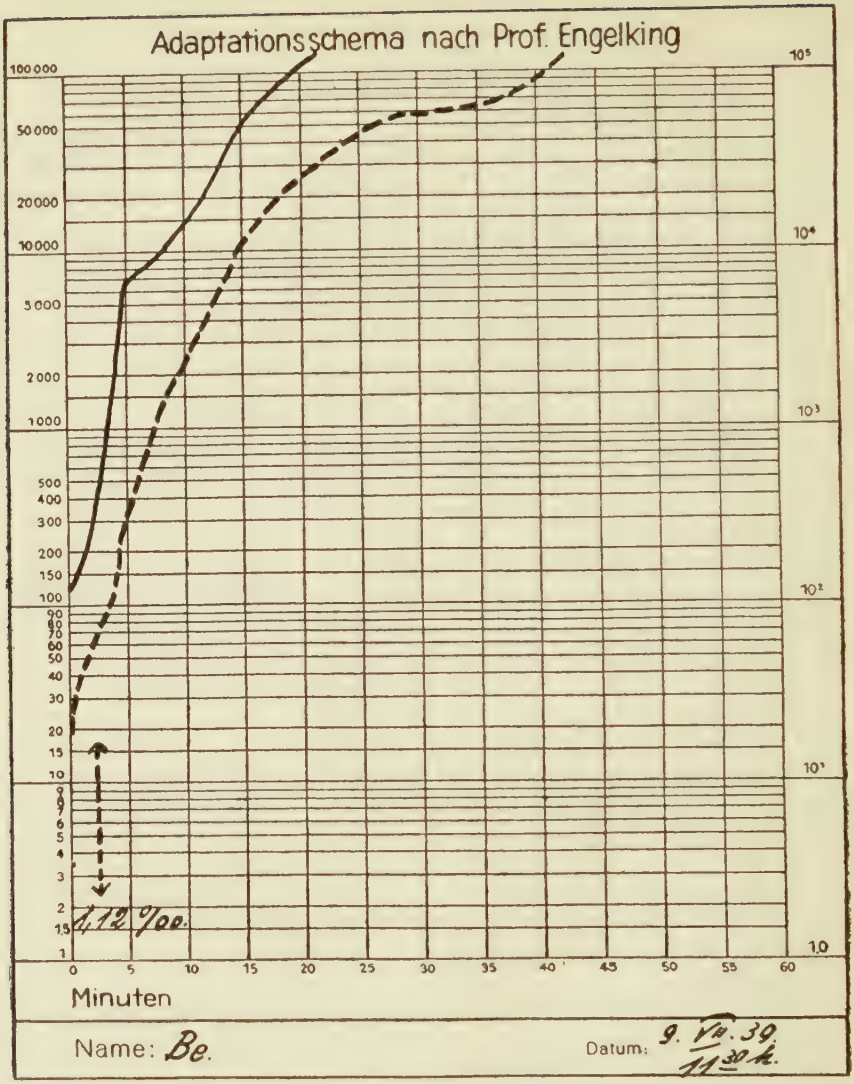
Auffällig ist dabei folgendes: Die Schädigung ist bei Mo. trotz eines Blutalkoholgehaltes von 2.36 pro mille geringer als bei Be. mit 0.97 Blutwert. Wie schon erwähnt, war auch Be. im allgemeinen betrunkener.



500. I. 36 M.

Abb. 3.

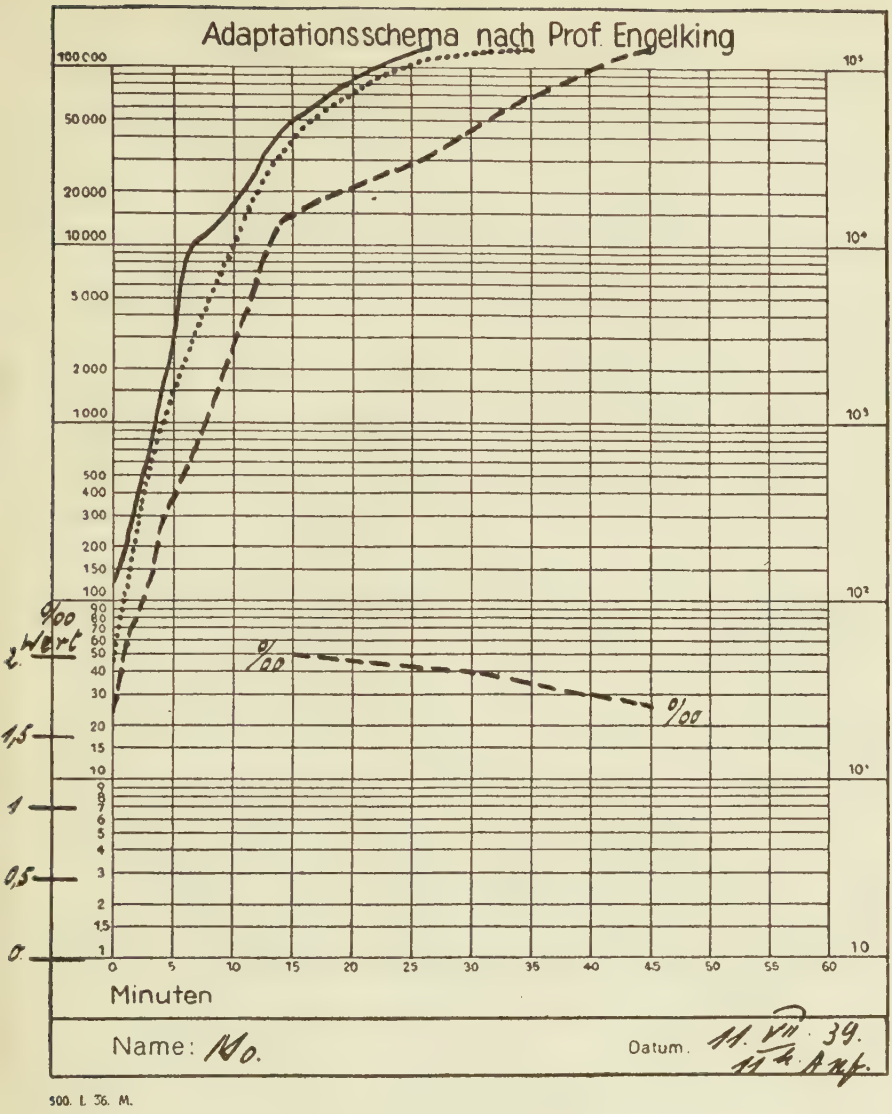
Abb. 3 und 4 zeigen den zweiten Versuch in Kurven dargestellt. Mo. hatte einen Blutalkoholgehalt von 1.29 pro mille, Be. einen solchen von 1.12 pro mille. Auch hier ist der Erfolg bei Be. stärker als bei Mo., der nach 27 Minuten schon den Normalwert erreicht.



500. I. 36. M.

Abb. 4.

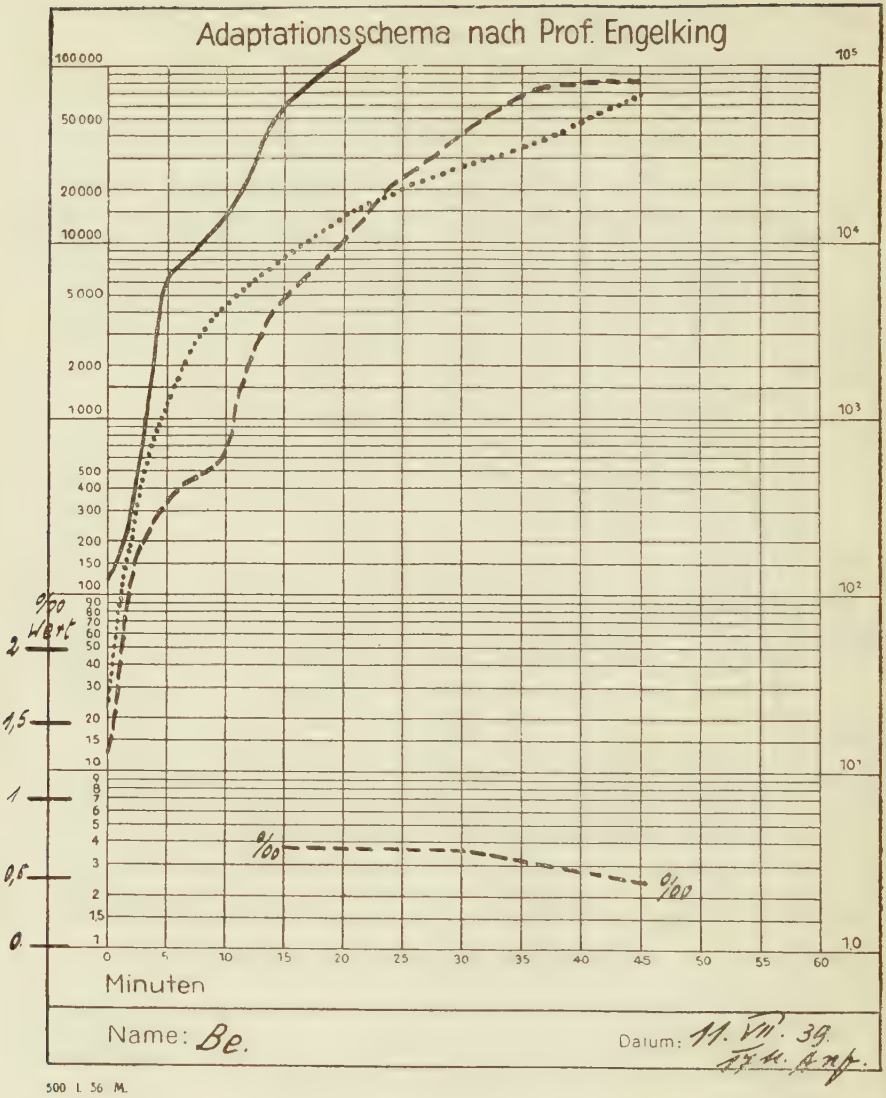
Also ist die Alkoholeinwirkung für die Adaptation des Auges bei dieser Versuchsperson praktisch 27 Minuten nach Beginn des Versuches aufgehoben gewesen.



500. I. 36. M.

Abb. 5.

Abb. 5 und 6 stammen von Versuchen mit zweimaliger Adaptationsprüfung. Das Ergebnis der ersten Prüfung ist gestrichelt, das der zweiten Prüfung punktiert eingezeichnet. Die Blutalkoholkurve bezieht sich auf den ersten Versuch. Be. s. Kurven (Abb. 6) zeigen nun eine eigenartige Unregelmäßigkeit insofern, als die punktierte Kurve, also die des zweiten Adaptationsversuches, die gestrichelte überschneidet und in ihrer Folge weit unter ihr bleibt. Es ist dies der Erfolg der bekannten Verstärkung der Ermüdung, die insbesondere bei Personen gefunden wird, welche kein eigentliches alkoholisches Exzitationsstadium zeigen. Der für Be. typi-



500 I. 56 M.

Abb. 6.

sche Erschlaffungszustand trat in diesem Falle sehr augenfällig auch klinisch in Erscheinung. Es kostete Mühe, Be. überhaupt wachzuhalten.

Bei Mo. sind die Kurven den bisherigen Ergebnissen entsprechend ausgefallen. Die erste weicht stark vom Normalwert ab, die zweite hält ungefähr die Mitte zwischen dem Normalwert und dem ersten Versuch. Dadurch ist der Beweis erbracht, daß die Herabsetzung der Adaptationsfähigkeit bei Mo. von beschränkter Dauer gewesen ist, weil trotz der zu erwartenden Ermüdung schon nach einer Stunde der Normalwert beinahe erreicht wird.

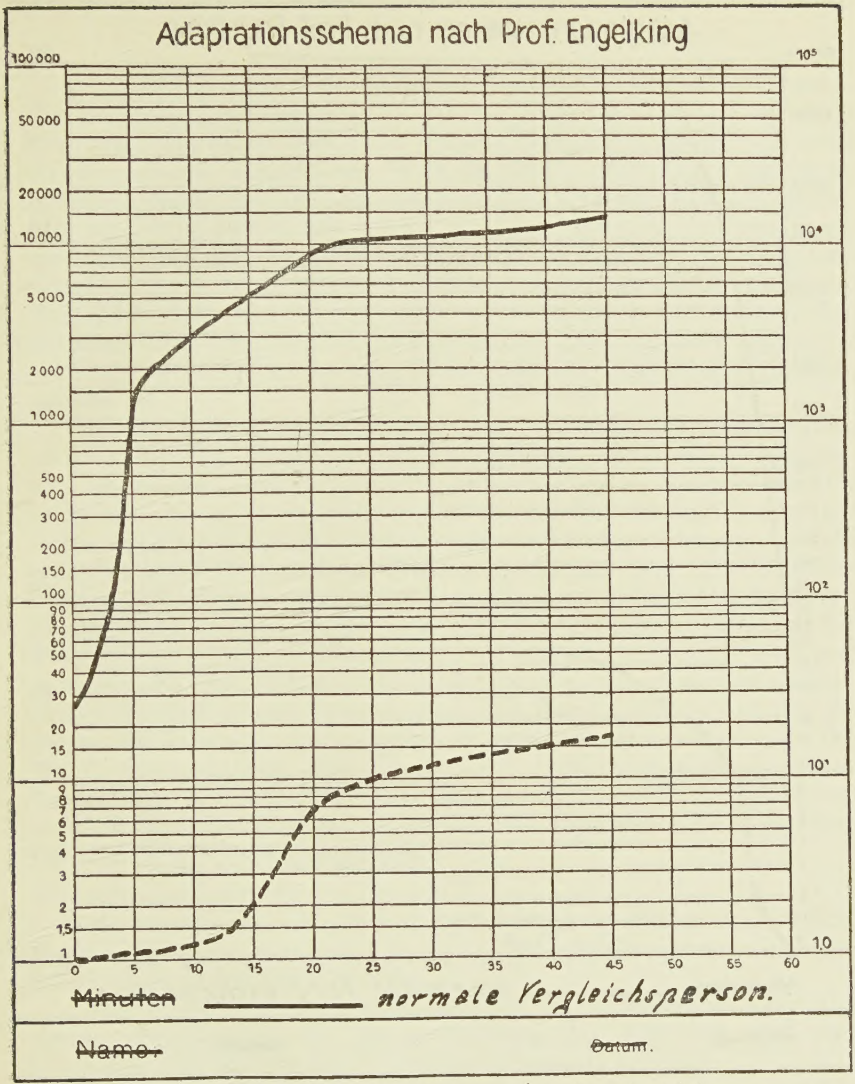
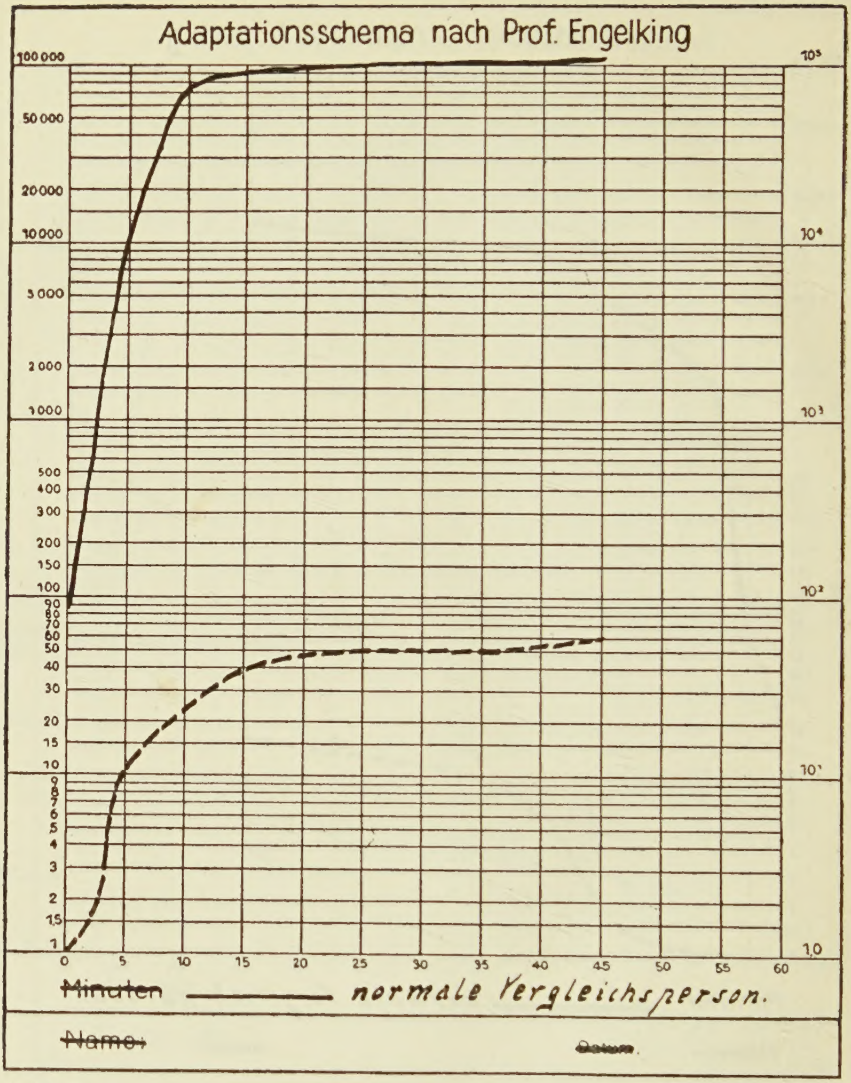


Abb. 7.

Zum Vergleich fügen wir zwei Kurvenbilder von Patienten aus der hiesigen Augenklinik bei, die gewaltige Abweichungen von der normalen Helldunkelanpassung zeigen. Bei dem Patienten der Abb. 7 handelt es sich um eine frische Netzhautablösung, bei der Abb. 8 um eine Pigmentdegeneration der Netzhaut.



500. I. 36. M.

------- Pigmentdegeneration d. Netzhaut.

Abb. 8.

Vergleicht man nun die Kurven der durch Alkohol geschädigten Augen mit denen der pathologisch veränderten, so stellt man fest, daß die Abweichung unter Alkoholeinwirkung zwar noch an der unteren Grenze des Normalen liegt, daß jedoch das Auge in seiner Helldunkelanpassungsfähigkeit durch den Alkohol immerhin eindeutig geschädigt wird. Man ist vielleicht geneigt anzunehmen, daß die prallere Füllung der Augenhintergrundsgefäße Grund für die herabgesetzte Helldunkel-Anpassungsfähigkeit des Auges ist. Die Annahme ist aber wohl falsch, da bei anderen Zuständen und Ursachen einer Hyperämie des Augenhintergrundes eine herabgesetzte Anpassung in den meisten Fällen nicht zu beobachten ist.

Es fragt sich nun, welche praktische Bedeutung diese Herabsetzung der Fähigkeit zur Helldunkelanpassung unter Alkoholeinfluß auf den Kraftfahrer hat. Da das Auge sich viel schlechter adaptiert, ist es zu verstehen, daß besonders in der Dunkelheit unter Alkohol stehende Fahrer mehr durch das Scheinwerferlicht eines entgegenkommenden Wagens geblendet werden, als nüchterne und daß die Angleichung an das Licht sehr viel länger dauert, als die des normalen Auges. Dieselbe Erscheinung tritt zutage bei Wechsel von grellem Sonnenlicht in tiefsten Schatten und umgekehrt. Es läßt sich natürlich nicht sagen, wie stark der quantitative Einfluß dieser Verzögerung der Reizaufnahme auf die gesamte Reaktionsgeschwindigkeit ist, wahrscheinlich darf man ihn nicht unterschätzen, denn es handelt sich bei der geschädigten Adaptationsfähigkeit um eine Verzögerung der Reizaufnahme um einen längeren Zeitraum, als er für die prompte Gesamtreaktion überhaupt zur Verfügung steht.

Zusammenfassung:

Bei mittleren und stärkeren Blutalkoholgehalten (0,97—2,36 pro mille) konnte eine Schädigung der Sehschärfe und des Gesichtsfeldes nicht festgestellt werden.

Die Helldunkelanpassung dagegen ist zwar wenig aber eindeutig verlangsamt. In dieser Wirkung des Alkohols wird eine besondere Gefahr für den Verkehrsteilnehmer erblickt.

Literatur.

Busch: Zit. n. Kraepelin, Lehrbuch der Psychiatrie (1910).

Elbel: Die wissenschaftlichen Grundlagen der Beurteilung von Blutalkoholbefunden. Thieme, Leipzig (1937).

Gregor u. Römer: Zit. n. Holitscher, Intern. Zeitschrift. Alkoholismus 34, 300. (1926).

Lange u. Specht: Zit. n. Holitscher, l. c.

Ridge, Richardson, Scoupal und Crothers: Zit. n. Schöning: Verkehr und Trinksitte. Neulandverlag, Berlin (1927).

Schulz: Archiv für Physiologie 164, 294 (1916); 166, 239 (1917).

Lebenslauf

von Herbert Moeller.

Ich, Herbert Moeller, wurde am 1. 10. 1912 in Hagen-Kabel i. Westfalen als Sohn des Fabrikdirektors Heinrich Moeller und dessen Ehefrau Emma, geb. Backhaus, geboren. Nach vierjähriger Grundschulzeit besuchte ich das Realgymnasium zu Schwerte-Ruhr und die Oberrealschule (Internat) zu Bad-Lichtenstein i. Thüringen, an der ich Michaelis 1934 mein Abitur ablegte und die Hochschulreife erhielt. Nach ½jähriger Arbeitsdienstzeit studierte ich in Jena, Köln und Heidelberg Medizin. Den ersten und zweiten Teil der ärztlichen Vorprüfung legte ich in Jena ab. Nachdem ich vier klinische Semester zurücklegte und sämtliche vorgeschriebenen Praktikantenscheine erlangte, erhielt ich am 21. 9. 1939 meine Bestallung als Arzt.

Lebenslauf

von Dr. med. dent. Walter Becker.

Ich, Dr. med. dent. Walter Becker, wurde am 26. 11. 1906 zu Sulzbach-Saar als Sohn des kgl. preuß. Grubensteigers Johannes Becker und dessen Ehefrau Anna, geb. Meyer, geboren. Nach dem Abiturientenexamen, das ich Ostern 1929 an der Staatl. Deutschen Oberschule i. A. in Wittlich (Bezirk Trier) mit „Gut" ablegte, studierte ich Zahnheilkunde an der Universität Bonn. Dort bestand ich November 1932 das zahnärztliche Staatsexamen. Im Mai 1933 promovierte ich an der Bonner Universitäts-Hals-Nasen- und Ohrenklinik zum Dr. med. dent. Nach einjähriger beruflicher Tätigkeit eröffnete ich eine eigene zahnärztliche Praxis in Bildstock-Saar.

Seit dem Sommer-Semester 1936 studierte ich Medizin an der Universität Heidelberg, und zwar mit Genehmigung des Bad. Innenministeriums drei Semester des vorklinischen Studiums als Hörer. Ende Winter-Semester 1936/37 bestand ich den naturwissenschaftlichen und Ende des Sommer-Semesters 1937 den anat.-physiol. Teil der ärztlichen Vorprüfung. Nach weiterer Ablegung von vier klinischen Semestern und Erlangung sämtlicher vorgeschriebenen Praktikantenscheine erhielt ich am 13. 10. 1939 vom Bad. Innenministerium meine Bestallung als Arzt.